

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DE 2004/1443



REC'D	20 SEP 2004
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

103 31 751.1

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RÜLE 17.1(a) OR (b)

Anmeldetag:

14. Juli 2003

Anmelder/Inhaber:

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines in einer Leitung strömenden Mediums

IPC:

G 01 F 1/684

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

S
e

Stremme

R. 306269

11.07.03 Wb/Hi

5 Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10 Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines in einer Leitung strömenden Mediums

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines in einer Leitung strömenden Mediums mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs 1.

20 Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE 101 35 142 A1 bekannt und wird beispielsweise im Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine eingesetzt, um den der Brennkraftmaschine durch eine Leitung zugeführten Luftmassenstrom zu bestimmen. Ein mit einem Bypass-Teil versehener Abschnitt einer Sensoreinrichtung ist durch eine Einsteköffnung in das Leitungsteil eingesetzt. Das Bypass-Teil weist eine Kanalstruktur mit einem Einlassbereich auf, von dem ein mit dem Messelement versehener Messkanal abzweigt. Der Eingangsbereich weist weiterhin eine Ausscheidungszone mit wenigstens einer Ausscheidungsöffnung auf, die sich an wenigstens einer Seitenwand des Bypass-Teils in den Leitungsdurchgang öffnet. Die Ausscheidungszone dient zur Ausscheidung von Flüssigkeits- und/oder Festkörperpartikeln aus der Kanalstruktur, die so davon abgehalten werden, in den mit dem Messelement versehenen Messkanal einzudringen und das Messelement zu verunreinigen.

Die Kanten, welche durch die der Hauptströmungsrichtung zu-
gewandte Stirnseite und die Seitenwände des in die Leitung
eingeführten Bypass-Teils gebildet werden, bilden bei den
5 bekannten Vorrichtungen Anströmkanten aus, an denen große
Gebiete abgelöster Strömung entstehen, die einerseits große
Druckverluste und andererseits ein nicht beabsichtigtes Pul-
sieren der Strömung bewirken, infolgedessen Druckschwankun-
10 gen durch die Ausscheidungsöffnung auf den von dem Einlass-
bereich abzweigenden Messkanal übertragen werden. Durch die
Druckschwankungen im Messkanal kann das Ausgangssignal des
Messelementes erheblich verfälscht werden.

Vorteile der Erfindung

15 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens
eines Parameters eines in einer Leitung strömenden Mediums
mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demge-
genüber den Vorteil, dass eine Strömungsablösung mit großen
20 Gebieten abgelöster Strömung an den Seitenwänden des Bypass-
Teils weitgehend vermieden wird. Dies wird durch ein in dem
Leitungsteil in der Hauptströmungsrichtung gesehen vor dem
Bypass-Teil angeordnetes aerodynamisches Strömungsableitteil
erreicht, das wenigstens eine der Hauptströmungsrichtung zu-
gewandte Ableitfläche aufweist, die ausgehend von einer von
25 dem Bypass-Teil beabstandeten Scheitellinie beidseitig zu
den beiden Seitenwänden gleichmäßig derart hingekrümmt ist,
dass die von der Scheitellinie abgewandten Enden der Ableit-
fläche mit den Seitenwänden fluchten. Bei Verwendung des
30 Strömungsableitteils und großen Strömungsgeschwindigkeiten
in dem Leitungsteil wird die Grenzschicht der Strömung be-
reits an der Ableitfläche des Strömungsableitteils turbu-
lent, was vorteilhaft ist, da in der turbulenten Strömung
ein stärkere Impulsaustausch der strömenden Partikel in
35 wandnahen und wandfernen Strömungsschichten erfolgt. Dies
hat zur Folge, dass die turbulente Grenzschicht an der Ab-

leitfläche des Strömungsableitteils und insbesondere an den Seitenwänden des Bypass-Teils entlang strömt, ohne sich davon abzulösen.

5 Jedoch findet bei kleinen Strömungsgeschwindigkeiten in dem Leitungsteil kein Übergang von einer laminaren zu einer turbulenten Strömung statt. Stattdessen strömt der Medienstrom zunächst an der Ableitfläche des Strömungsableitteils entlang und löst sich dann im Übergangsbereich der Ableitfläche
10 und der Seitenwände aufgrund der dort vorhandenen Krümmungsänderung von der gekrümmten Ableitfläche in die ebene Seitenwand ab. Um auch bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten in dem Leitungsteil eine Ablösung der Strömung zu vermeiden, ist daher in einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, dass in der Hauptströmungsrichtung gesehen wenigstens vor der mit der Ausscheidungsöffnung versehenen Seitenwand, insbesondere aber an beiden parallelen Seitenwänden des Bypass-Teils, an der Ableitfläche oder wenigstens in direkter Nähe zur Ableitfläche eine
15 turbulentzerzeugende Struktur vorgesehen ist, die Turbulenzen in der Grenzschicht der Strömung hervorruft. Durch diese Maßnahme wird bereits bei kleinen Strömungsgeschwindigkeiten in dem Leitungsteil erreicht, dass die Grenzschicht bereits im Bereich der Ableitfläche turbulent wird und sich dann
20 nicht mehr von den Seitenwänden des Bypass-Teils ablöst.
2 Vorteilhafte Ausführungsbeispiele und Weiterentwicklungen der Erfindung werden durch die weiteren in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmale ermöglicht.

30 So kann das Strömungsableitteil besonders einfach mit einer elliptisch gekrümmten Ableitfläche versehen sein. Die kleine Halbachse der elliptisch gekrümmten Ableitfläche ist dabei so groß zu wählen wie die Hälfte des Abstandes der beiden
35 Seitenwände des Bypass-Teils. Die große Halbachse der ellip-

tisch gekrümmten Ableitfläche sollte wenigstens doppelt so groß wie die kleine Halbachse sein.

Die turbulenzzerzeugende Struktur kann in sehr einfacher Weise durch wenigstens einen auf die Ableitfläche aufgebrachten oder in direkter Nähe zu der Ableitfläche angeordneten Draht gebildet werden. Der Draht kann beispielsweise mehrfach wechselseitig abgebogen sein und eine zackenartige Kontur mit einer Vielzahl von Zacken aufweisen.

10

Besonders vorteilhaft ist ein Ausführungsbeispiel, bei dem die turbulenzzerzeugende Struktur durch mehrere in die Ableitfläche eingelassene Schlitze gebildet wird, die in jeweils einer senkrecht zu den Seitenwänden des Bypass-Teils und parallel zur Hauptströmungsrichtung verlaufenden Ebene angeordnet sind. Der in der Hauptströmungsrichtung auf die Ableitfläche auftreffende Medienstrom dringt teilweise in die Schlitze ein und tritt im Übergangsbereich des Strömungsableitteils und des Bypass-Teils aus den Schlitzen wieder aus. Hierdurch entstehen vor den Seitenwänden des Bypass-Teils kräftige Längswirbel in der Strömung, die zu einer turbulenten Strömungsgrenzschicht führen und eine Ablösung der Grenzschicht von den Seitenwänden verhindern. Außerdem wird erreicht, dass in der Strömung enthaltenes Wasser von den Schlitzen aufgenommen und seitlich abgeleitet wird, ohne in den Eingangsbereich der Kanalstruktur des Bypass-Teils zu gelangen.

20

Die Schlitze können einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisen mit einer zwischen der Ableitfläche und dem Bypass-Teil angeordneten inneren Fläche, die vorzugsweise ausgehend von einer zweiten Scheitellinie ebenfalls elliptisch zu dem Bypass-Teil hingekrümmt ist, wobei die von der zweiten Scheitellinie abgewandten Enden der inneren Fläche in je eine schräg zu den Seitenwänden verlaufende Fläche übergehen. Hierdurch wird die Längswirbelbildung beim Austritt der

30

35

Strömung aus den Schlitzen und damit die Turbulenzerzeugung verbessert.

Das Strömungsableitteil weist eine Durchgangsöffnung auf, die mit einer Öffnung des Eingangsbereichs der Kanalstruktur fluchtet, so dass ein Teilstrom des in dem Leitungsteil in der Hauptströmungsrichtung strömenden Mediums durch die Durchgangsöffnung des Strömungsableitteils in den Eingangsbereich der Kanalstruktur gelangen kann. Die turbulenzerzeugende Struktur kann in einer Richtung senkrecht zur Hauptströmungsrichtung und parallel zu den Seitenwänden sowohl oberhalb als auch unterhalb der Durchgangsöffnung und insbesondere auch an den die Durchgangsöffnung begrenzenden Seitenwänden angeordnet sein.

15

Um bisherige Sensoreinrichtungen als Steckfühler weiterhin in das Leitungsteil einsetzen zu können, ist vorgesehen, dass das Strömungsableitteil als separates Teil getrennt von der Sensoreinrichtung hergestellt ist. Das Strömungsableitteil kann insbesondere auch einstückig mit dem Leitungsteil ausgebildet sein. Dies stellt fertigungstechnisch kaum einen Mehraufwand dar, wenn das Leitungsteil zusammen mit dem Strömungsableitteil beispielsweise als Spritzgussteil hergestellt ist.

20

Zeichnungen

30

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
Fig. 2 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel in Fig. 1,
Fig. 3 einen Querschnitt durch Fig. 2, entlang der Linie A-A,
35 Fig. 4 einen Querschnitt durch das Strömungsableitteil in einer zur Ebene der Fig. 3 parallelen Ebene,

Fig. 5 eine Draufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel
der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
Fig. 6 einen Querschnitt durch Fig. 5,
Fig. 7 einen Querschnitt durch ein drittes Ausführungsbei-
spiel der Erfindung.

5

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt ein Leitungsteil 3, das eine etwa zylinderman-
10 telförmige Wand 15 aufweist, die einen Leitungsdurchgang 12
umgibt, in dem ein Medium in einer Hauptströmungsrichtung
strömt. Die Hauptströmungsrichtung ist durch einen entspre-
chenden Pfeil 18 in Fig. 1 gekennzeichnet und verläuft dort
von links nach rechts. Die Hauptströmungsrichtung ist defi-
15 niert als die Richtung, in welcher das Medium ausgehend vom
Eingang des Leitungsteils bis zu dessen Ausgang in der Haupt-
sache durch den Leitungsdurchgang strömt, auch wenn lokale
Wirbelbildungen und lokal vorhandene Ablösegebiete der Strö-
mung lokale Abweichungen der Strömung von der Hauptströmungs-
richtung aufweisen. Die Hauptströmungsrichtung verläuft hier
20 parallel zur Mittelachse der zylindermanzelförmigen Wand 15
des Leitungsteils 3. Das Leitungsteil 3 kann beispielsweise
in eine Saugrohrleitung einer Brennkraftmaschine eingesetzt
sein. Bei dem Medium handelt es sich beispielsweise um die
zur Brennkraftmaschine strömende Luft.

30

35

Eine Sensoreinrichtung 1 ist an dem Leitungsteil 3 derart an-
geordnet, dass ein mit einer Kanalstruktur versehenes Bypass-
Teil 6 der Sensoreinrichtung in den Leitungsdurchgang 12 fin-
gerartig hineinragt und dort dem strömenden Medium mit einer
vorbestimmten Ausrichtung ausgesetzt ist. Beim Einbau des By-
pass-Teils 6 in die Leitung 3 ist sichergestellt, dass es in
bezug auf die Hauptströmungsrichtung 18 des Mediums eine vor-
bestimmte Ausrichtung aufweist. Die Sensoreinrichtung 1 um-
fasst weiterhin einen elektrischen Anschluss 11 und eine Auf-
nahme für ein mit dem Anschluss 11 verbundenes Trägerteil 8,

auf dem beispielsweise eine Auswerteelektronik angeordnet ist. Die Sensoreinrichtung kann mit dem Bypass-Teil 6 durch eine mit einem Flansch 31 umgebene Einstektköffnung der Wandung 15 des Leitungsteils 3 in den Leitungsdurchgang 12 eingeführt werden. Das Trägerteil 8 mit der Auswerteelektronik kann innerhalb und/oder außerhalb des Leitungsdurchgangs 12 angeordnet werden.

Die Sensoreinrichtung 1 weist ein auf einem Messelementträger 10 angeordnetes Messelement 9 auf, dessen Messdaten mit der Auswerteelektronik ausgewertet werden können. Mittels des Messelementes 9 wird beispielsweise als Parameter der Volumenstrom oder der Massenstrom des strömenden Mediums, insbesondere der Luftmassenstrom bestimmt. Weitere Parameter, die gemessen werden können, sind beispielsweise Druck, Temperatur, Konzentration eines Mediumbestandteils oder Strömungsgeschwindigkeit, die mittels geeigneter Sensorelemente bestimmt werden.

Das Bypass-Teil 6 hat ein Gehäuse mit einer beispielsweise quaderförmigen Struktur mit einer in der Einbauposition der Hauptströmungsrichtung 18 des Mediums zugewandten Stirnwand 13 und einer davon abgewandten Rückwand 14, einer ersten Seitenwand 17 und einer dazu parallelen zweiten Seitenwand 16 und einer beispielsweise parallel zur Hauptströmungsrichtung verlaufenden, an dem in die Leitung eingeführten Ende angeordneten dritten Wand 19. Weiterhin weist das Teil 6 eine darin angeordnete Kanalstruktur mit einem Eingangsbereich 27 und einem von dem Eingangsbereich 27 abzweigenden Messkanal 40 auf. Ein Teilstrom des in der Hauptströmungsrichtung 18 strömenden Mediums gelangt durch eine Öffnung 21 an der Stirnseite 13 des Bypass-Teils 6 in den Eingangsbereich 27 der Kanalstruktur. Von dem Eingangsbereich 27 aus gelangt das Medium teilweise in den mit dem Messelement 9 versehenen Messkanal 40 und teilweise strömt es weiter in eine hinter der Abzweigungsstelle für den Messkanal liegende Ausschei-

dungszone 28, welche sich über wenigstens eine in der ersten Seitenwand 16 und/oder der zweiten Seitenwand 17 angeordnete Ausscheidungsöffnung 33 in den Leitungsdurchgang 12 öffnet.

5 Die Hauptströmungsrichtung 18 verläuft bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel in einer Ebene, in der auch die Ausscheidungsöffnung 33 angeordnet ist. Ein erster Teilstrom des in den Eingangsbereich 27 eingetretenen Mediums strömt vollständig in den Messkanal 40 und verlässt diesen durch den Ausgang 39 an der Wand 19, ein zweiter Teilstrom strömt vollständig durch die eine Ausscheidungsöffnung 33 in das Leitungsteil 3 zurück. In dem strömenden Medium sind beispielsweise Flüssigkeits- und/oder Festkörperpartikel vorhanden, wie Öl- oder Wasserpartikel, die das Messelement 9 verschmutzen oder beschädigen können. Durch die Ausscheidungsöffnung 33 und den geometrischen Aufbau der Kanalstruktur im Eingangsbereich gelangen die Flüssigkeits- und Festkörperpartikel nicht in den Messkanal, sondern strömen wieder in den Leitungsdurchgang 12 zurück.

10
15
20
25
30
35 Wie in Fig. 1 weiterhin dargestellt ist, ist ein Strömungsableitteil 2 in dem Leitungsteil 3 angeordnet, dass in der Hauptströmungsrichtung 18 gesehen unmittelbar vor dem Bypass-Teil 6 angeordnet ist. Das Strömungsableitteil 2 ist in diesem Ausführungsbeispiel als separates Bauteil getrennt von der Sensoreinrichtung 1 hergestellt, kann aber auch einstückig damit verbunden sein. Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, ist das Strömungsableitteil 2 einstückig mit dem Leitungsteil 3 als Spritzgussteil aus Kunststoff gefertigt. Das Strömungsableitteil weist eine der Hauptströmungsrichtung 18 zugewandte Ableitfläche 20 auf. Wie am besten in Fig. 3 zu erkennen ist, ist die Ableitfläche 20 ausgehend von einer von dem Bypass-Teil 6 entgegen der Hauptströmungsrichtung abstehenden Scheitellinie 25 beidseitig zu den beiden Seitenwänden 16, 17 gleichmäßig derart hingekrümmmt, dass die von der Scheitellinie abgewandten Enden 38 der Ableitfläche 20 fluchtend mit den Seitenwänden 16, 17 ausgebildet sind

(die Enden 38 gehen stetig und ohne eine Kante zu bilden in die Seitenwände 16,17 über). Dies kann zum Beispiel durch eine Kreiszylinderfläche erreicht werden, die vor die Stirnseite 13 gesetzt wird. In dem hier dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Ableitfläche 20 jedoch elliptisch gekrümmmt. Wie in Fig. 4 zu erkennen ist, ist die kleine Halbachse b der elliptisch gekrümmten Ableitfläche 20 so groß ist wie die Hälfte des Abstandes der beiden Seitenwände 16, 17 des Bypass-Teils. Die große Halbachse a der elliptisch gekrümmten Ableitfläche 20 ist wenigstens doppelt so groß ist wie die kleine Halbachse b. Das Strömungsableitteil 2 weist weiterhin eine Durchgangsöffnung 26 auf, die mit der Öffnung 21 des Eingangsbereichs 27 der Kanalstruktur fluchtet, so dass ein Teilstrom des Medienstromes in der Hauptströmungsrichtung 18 durch die Durchgangsöffnung 26 und die Öffnung 21 in den Eingangsbereich 27 gelangt. Wie in Fig. 2 dargestellt, wird die Durchführungsöffnung 26 durch Wände 30 seitlich begrenzt, deren Außenseite einen Teil der gekrümmten Ableitfläche 20 bilden. Hinter der von der Stirnseite 13 abgewandten Seite 14 des Bypass-Teils 6, zumindest jedoch hinter der Ausscheidungsöffnung 33, kann zusätzlich auf der mit der Ausscheidungsöffnung 33 versehenen Seite des Bypass-Teils 6 eine zu der Seitenwand 16 parallele Leitwand 4 in dem Leitungsteil 3 angeordnet sein. Die Leitwand 4 fluchtet nicht mit der Seitenwand, sondern ist gegenüber der Seitenwand versetzt angeordnet. Durch die Leitwand 4 wird eine Ablösung der Strömung von der mit der Ausscheidungsöffnung 33 versehenen Seitenwand 16 des Bypass-Teils 6 noch zuverlässiger vermieden.

Weiterhin ist, wie in Fig. 1 und 2 zu erkennen ist, eine turbulenzzerzeugende Struktur 23 vorgesehen. Diese wird durch mehrere in die Ableitfläche 20 eingelassene Schlitze 23 gebildet, die in jeweils einer senkrecht zu den Seitenwänden 16, 17 des Bypass-Teils 6 und parallel zur Hauptströmungsrichtung 18 verlaufenden Ebene angeordnet sind. Die Schlitze

weisen einen rechteckförmigen Querschnitt auf, wobei bei einer angenommenen Dimensionierung von $b = 6,5$ mm die Schlitzhöhe beispielsweise etwa 1 mm betragen kann und die Schlitze 2 mm voneinander beabstandet sind. Die Schlitze können bis 5 zur Stirnseite 13 des Bypass-Teils 6 durchgehend ausgebildet sein. In dem hier gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel ist jedoch vorgesehen, dass die Schlitze 23 eine zwischen der Ableitfläche 20 und dem Bypass-Teil 6 angeordnete inneren Fläche 22 ausweisen, die ausgehend von einer zweiten Scheitellinie 34 ebenfalls elliptisch zu dem Bypass-Teil 10 hingekrümmmt ist, wobei die von der zweiten Scheitellinie 34 abgewandten Enden der inneren Fläche 22 in je eine schräg unter einem Winkel α zu den Seitenwänden 16, 17 verlaufende Fläche 24 übergehen. Dies ist am besten in Fig. 4 zu erkennen. Der Winkel α sollte zwischen 20° und 70° groß sein und 15 ist vorzugsweise 45° groß. Das Strömungsableitteil 2 kann zwischen der inneren Fläche 22 und der Stirnseite 13 eine fertigungsbedingte Aushöhlung 35 aufweisen.

20 Der auf die Ableitfläche 20 auftreffende Medienstrom wird teilweise an der Ableitfläche 20 entlang zu den Seitenwänden 16, 17 umgeleitet, teilweise dringt er aber auch in die Scheitellinie 34 ein und wird dort an der inneren Fläche 22 in Richtung der schräg gestellten Flächen 24 abgelenkt. Von dort aus verlässt der Medienstrom die Schlitze 23 schräg zur Hauptströmungsrichtung 18. Am Ende der rampenartigen Flächen 24 entstehen beim Austritt des Medienstromes kräftige Längswirbel, die in der Grenzschichtströmung an den Seitenwänden 16, 17 Turbulenzen erzeugen, so dass sich die Grenzschicht 30 nicht ablöst. Hierdurch werden Druckschwankungen vermieden, die sich ansonsten über die Ausscheidungsöffnung 33 auf den Messkanal auswirken könnten. Die Turbulenzen entstehen aber auch, falls die Schlitze durchgehend ausgebildet sind.

35 Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Scheitel- linie 25 nicht geradlinig ausgebildet ist und auch nicht

senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 18 verläuft, wie das bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 gezeigt ist. Durch die gegenüber der Hauptströmungsrichtung 18 schräg verlaufende Scheitellinie entsteht eine im Bereich der Durchgangsöffnung 26 gegen die Hauptströmungsrichtung 18 vorspringende Kontur. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass Wasser, das sich in den Schlitten 23 sammelt und diese im Grenzfall auffüllt, durch die Hauptströmung in Fig. 7 schräg nach oben abgeführt wird und daher nicht in den Eingangsbereich 27 des Bypass-
5 teils 6 gelangen kann.
10

In Fig. 5 und Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Mit Ausnahme der turbulentzerzeugenden Struktur ist der Aufbau der Vorrichtung wie bei dem in der Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel. Auf die Ableitfläche 20 des Strömungsableitteils 2 ist beidseitig ein Draht 37 zum Beispiel durch Kleben aufgebracht. Der Durchmesser des Drahtes beträgt etwa 1 mm. Der Draht kann aber auch ohne die Ableitfläche 20 zu berühren in unmittelbarer Nähe zu der Ableitfläche 20 angeordnet sein. Der Draht 37 ist vorzugsweise mehrfach wechselseitig abgebogen und weist eine zackenartige Kontur mit einer Vielzahl von Zacken auf, kann aber auch geradlinig ausgebildet sein. Die Grenzschicht der an der elliptischen Ableitfläche 20 abgeleiteten Strömung wird durch den Draht turbulent, wodurch eine Ablösung der Strömung an den Seitenwänden 16,17 vermieden wird.
15
20

Abweichend von den hier dargestellten Ausführungsbeispielen kann die turbulentzerzeugende Struktur auch durch eine kleine Stufe oder Kante in der Ableitfläche 20 erzeugt werden. Hier sind verschiedenste Ausführungen denkbar. Wichtig ist, dass die turbulentzerzeugende Struktur durch eine Unstetigkeit und/oder Unebenheit (beispielsweise eine kleine Stufe, Kante, Rippe usw) an der oder zumindest in direkter Nähe zu der gleichmäßig gekrümmten Ableitfläche des Strömungsableitteils
30
35

gebildet wird, so dass Turbulenzen in der Grenzschicht der Strömung entstehen.

R. 306269

11.07.03 Wb/Hi

5 Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10 Ansprüche

1. Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines in einer Leitung in einer Hauptströmungsrichtung (18) strömenden Mediums, insbesondere zur Bestimmung des Luftmassenstromes im Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine, umfassend ein einen Leitungsdurchgang bildendes Leitungsteil (3) und eine Sensoreinrichtung (1) mit einem Bypass-Teil (6), das in dem Leitungsteil (3) derart angeordnet ist, dass ein Teilstrom des in dem Leitungsteil strömenden Mediums in einen Eingangsbereich (27) einer in dem Bypass-Teil ausgebildeten Kanalstruktur gelangt, wobei der Eingangsbereich (27) eine Ausscheidungsöffnung (33) aufweist, die sich an wenigstens einer von zwei parallel zur Hauptströmungsrichtung (18) verlaufenden Seitenwänden (16, 17) des Bypass-Teils (6) in den Leitungsdurchgang öffnet, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Leitungsteil (3) in der Hauptströmungsrichtung (18) gesehen vor dem Bypass-Teil (6) ein Strömungsableitteil (2) angeordnet ist, das wenigstens eine der Hauptströmungsrichtung (18) zugewandte Ableitfläche (20) aufweist, die ausgehend von einer von dem Bypass-Teil (6) beabstandeten Scheitellinie (25) beidseitig zu den beiden Seitenwänden (16, 17) gleichmäßig derart hingekrümmt ist, dass die von der Scheitellinie abgewandten Enden (38) der Ableitfläche (20) mit den Seitenwänden (16, 17) fluchten.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Hauptströmungsrichtung (18) wenigstens vor der mit der Ausscheidungsöffnung (28) versehenen Seitenwand (16) an der Ableitfläche (20) oder wenigstens in direkter Nähe zu der Ableitfläche (20) des Bypass-Teils (6) eine turbulenzzeugende Struktur (23, 37) vorgesehen ist, die Turbulenzen in der Grenzschicht der Strömung an dieser Seitenwand (16) des Bypass-Teils hervorruft.

5 10 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ableitfläche (20) elliptisch gekrümmmt ist.

15 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die kleine Halbachse (b) der elliptisch gekrümmten Ableitfläche (20) so groß ist wie die Hälfte des Abstandes der beiden Seitenwände (16, 17) des Bypass-Teils und dass die große Halbachse (a) der elliptisch gekrümmten Ableitfläche (20) wenigstens doppelt so groß ist wie die kleine Halbachse (b). (Fig. 4)

20 5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch kennzeichnet, dass die turbulenzzeugende Struktur durch eine Unstetigkeit und/oder Unebenheit an der gleichmäßig gekrümmten Ableitfläche (20) gebildet wird.

30 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die turbulenzzeugende Struktur durch wenigstens einen auf die Ableitfläche (20) aufgebrachten oder in direkter Nähe zu der Ableitfläche (20) angeordneten Draht (37) gebildet wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Draht (37) mehrfach wechselseitig abgebogen ist und eine zackenartige Kontur mit einer Vielzahl von Zacken aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die turbulenzerzeugende Struktur durch mehrere in die Ableitfläche (20) eingelassene Schlitze (23) gebildet wird, die in jeweils einer senkrecht zu den Seitenwänden (16, 17) des Bypass-Teils (6) und parallel zur Hauptströmungsrichtung (18) verlaufenden Ebene angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze (23) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisen mit einer zwischen der Ableitfläche (20) und dem Bypass-Teil (6) angeordneten inneren Fläche (22), die vorzugsweise ausgehend von einer zweiten Scheitellinie (34) ebenfalls elliptisch zu dem Bypass-Teil hingekrümmmt ist, wobei die von der zweiten Scheitellinie (34) abgewandten Enden der inneren Fläche (22) in je eine schräg zu den Seitenwänden (16, 17) verlaufende Fläche (24) übergehen. (Fig. 4)

10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Strömungsableitteil (2) eine Durchgangsöffnung (26) aufweist, die mit einer Öffnung (21) des Eingangsbereichs (27) der Kanalstruktur fluchtet.

11. Vorrichtung nach Anspruch 2 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass die turbulenzerzeugende Struktur (23) in einer Richtung senkrecht zur Hauptströmungsrichtung (18) und parallel zu den Seitenwänden (16, 17) sowohl oberhalb als auch unterhalb der Durchgangsöffnung (26) und insbesondere zusätzlich an den die Durchgangsöffnung begrenzenden Seitenwänden (30) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Strömungsableitteil (1) als separates Teil getrennt von der Sensoreinrichtung hergestellt ist und insbesondere einstückig mit dem Leitungsteil (3) ausgebildet ist.

R. 306269

11.07.03 Wb/Hi

5 Robert Bosch GmbH, 70442 Stuttgart

10 Vorrichtung zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines
in einer Leitung strömenden Mediums

15 Zusammenfassung

15 Vorrichtungen zur Bestimmung wenigstens eines Parameters ei-
nes in einer Leitung strömenden Mediums, insbesondere zur
Bestimmung des Luftmassenstromes im Ansaugtrakt einer Brenn-
kraftmaschine, welche ein Leitungsteil 3 und eine Sensorein-
richtung 1 mit einem Bypass-Teil 6 umfassen, sind bereits
20 bekannt. Zur Vermeidung einer Strömungsablösung an den Sei-
tenwänden des Bypass-Teils wird vorgeschlagen, in dem Lei-
tungsteil 3 in der Hauptströmungsrichtung 18 gesehen vor dem
Bypass-Teil 6 ein Strömungsableitteil 2 anzuordnen, das we-
nigstens eine der Hauptströmungsrichtung 18 zugewandte Ab-
leitfläche 20 aufweist, die ausgehend von einer von dem By-
pass-Teil 6 beabstandeten Scheitellinie 25 beidseitig zu den
beiden Seitenwänden 16, 17 gleichmäßig derart hingekrümmt
ist, dass die von der Scheitellinie abgewandten Enden 38 der
30 Ableitfläche 20 mit den Seitenwänden 16, 17 fluchten.

(Figur 1)

1/6

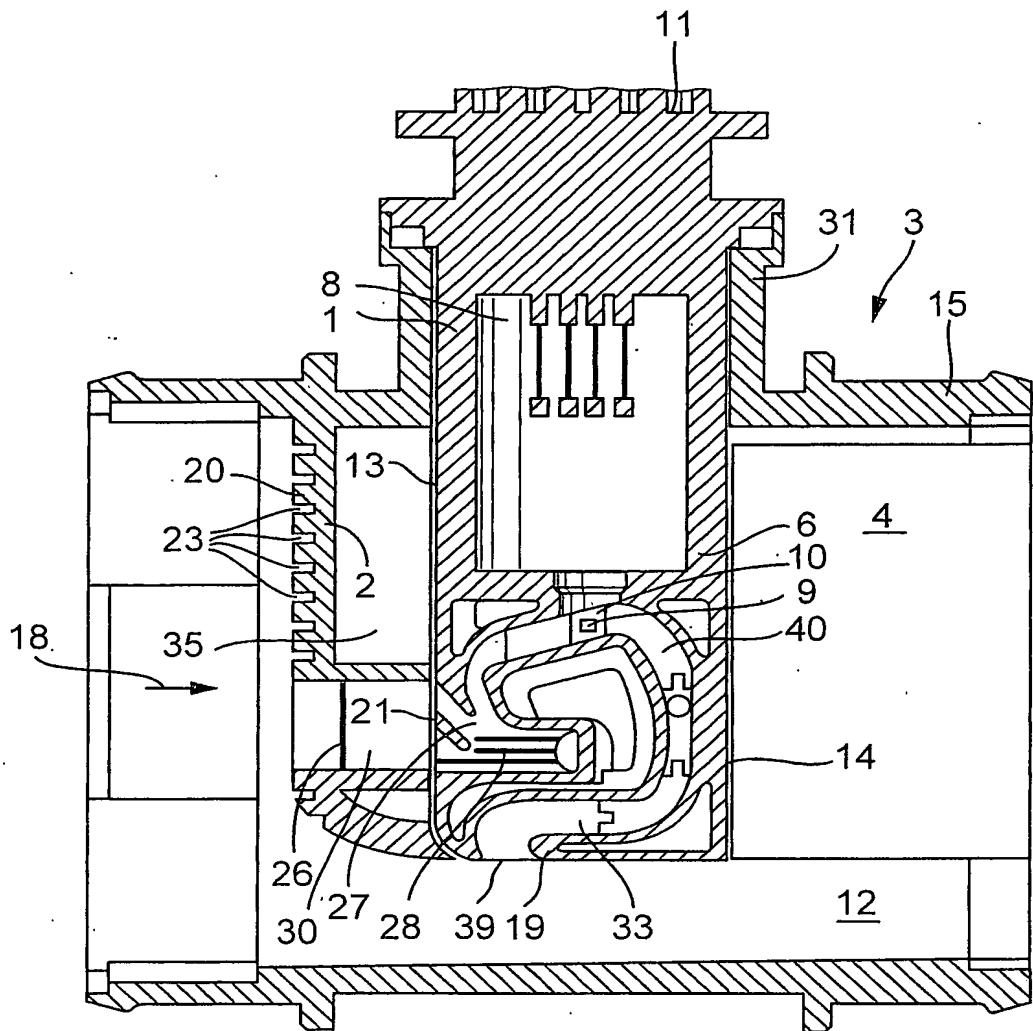


Fig. 1

2/6

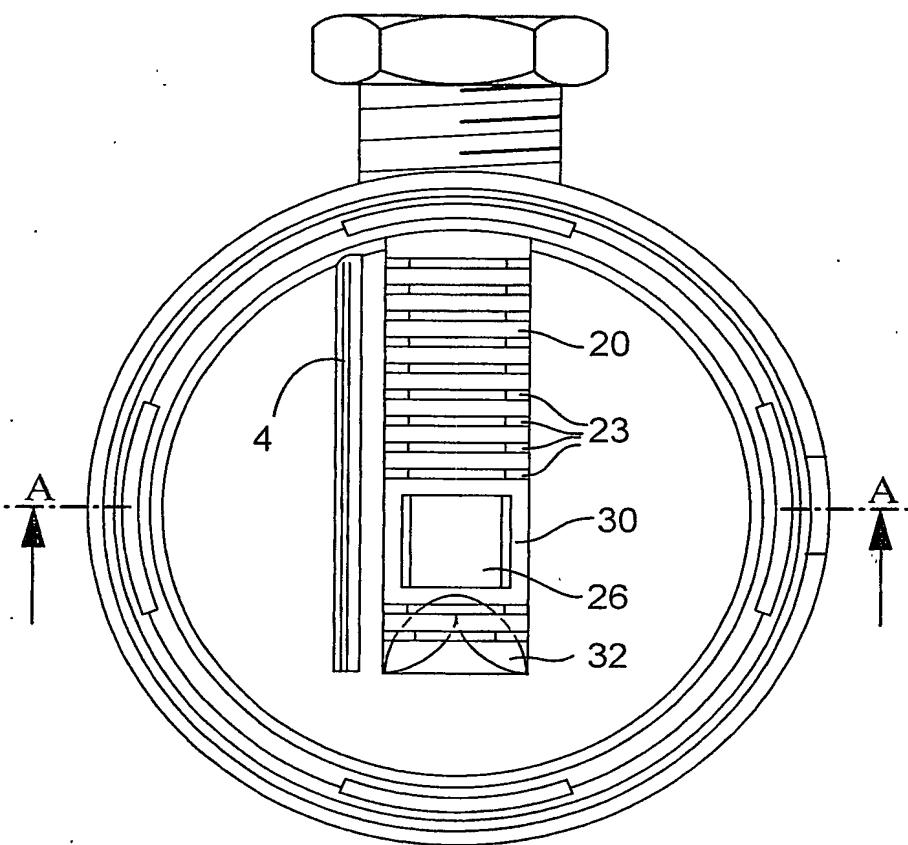


Fig. 2

3/6

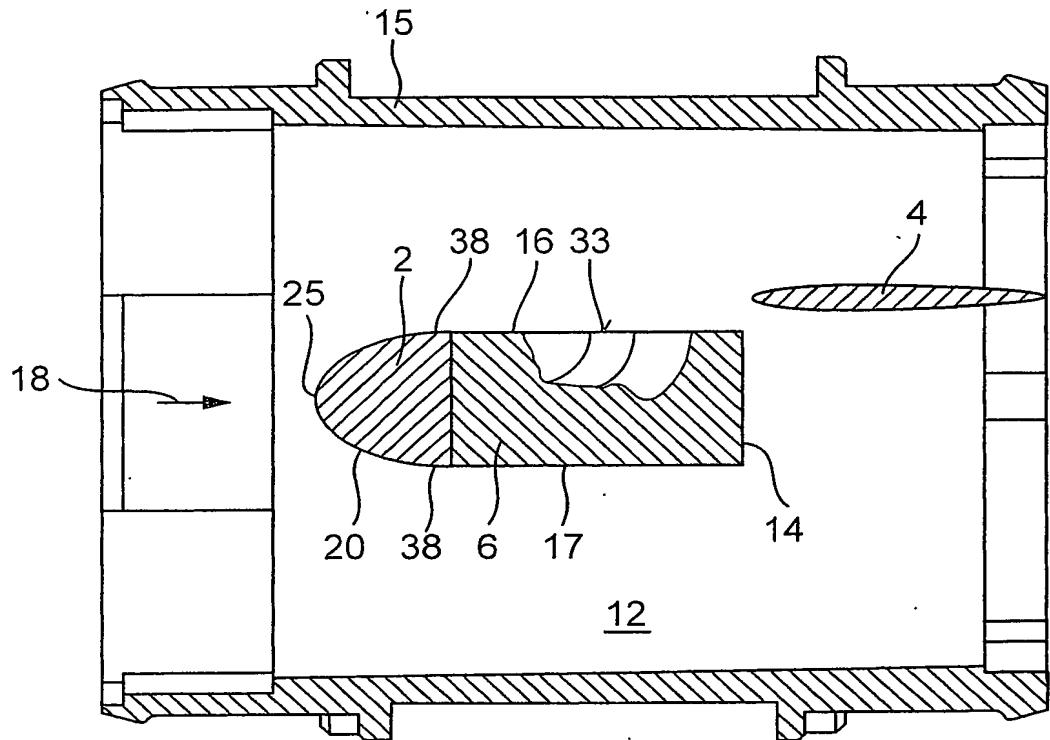


Fig. 3

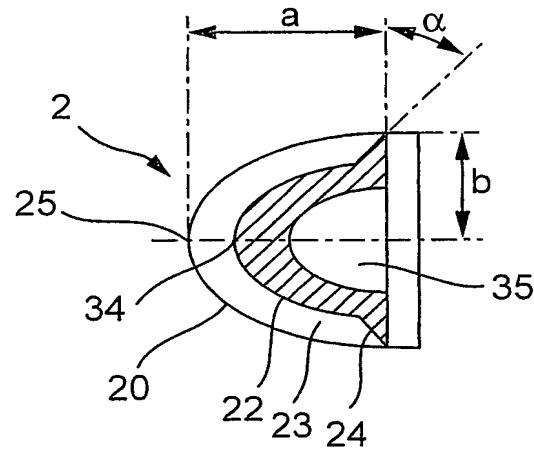


Fig. 4

4/6

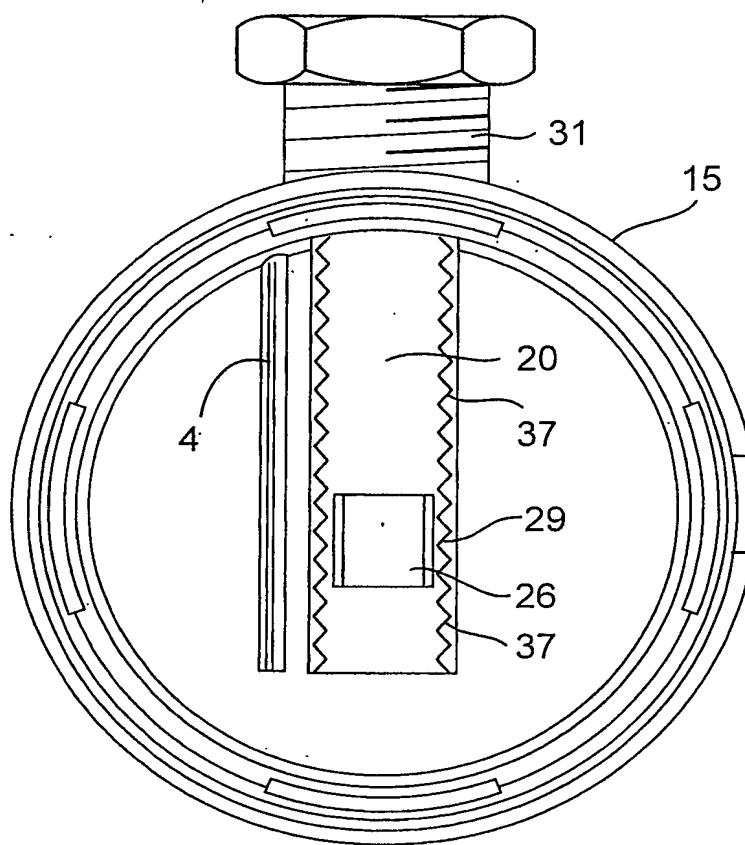


Fig. 5

5/6

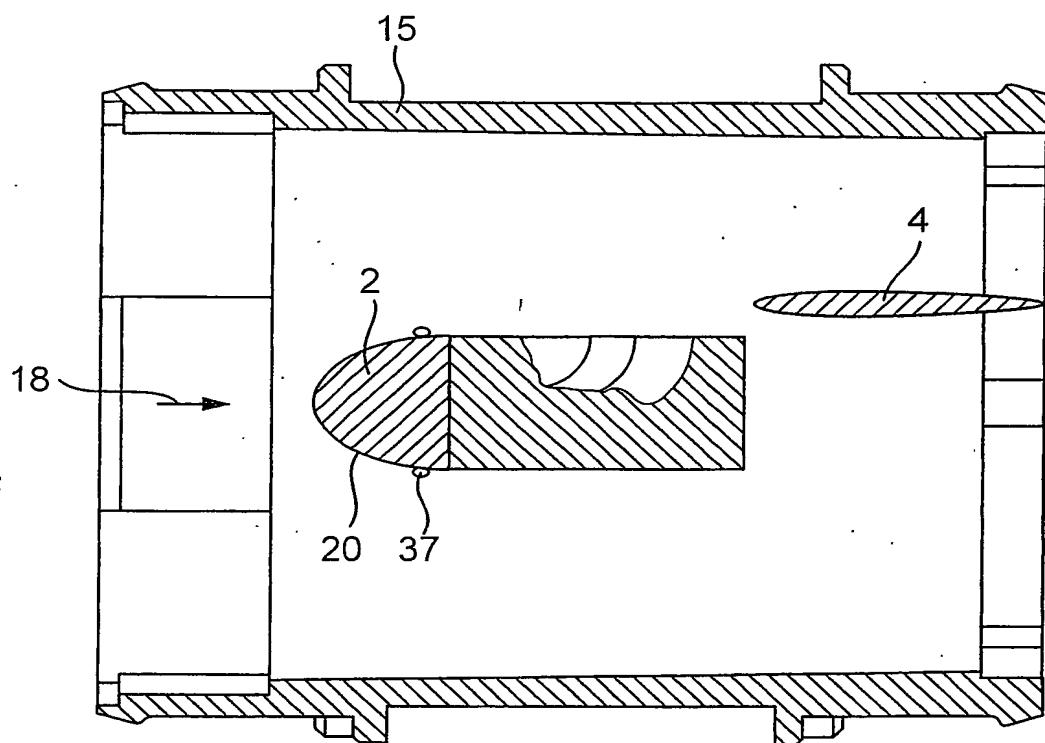


Fig. 6

6/6

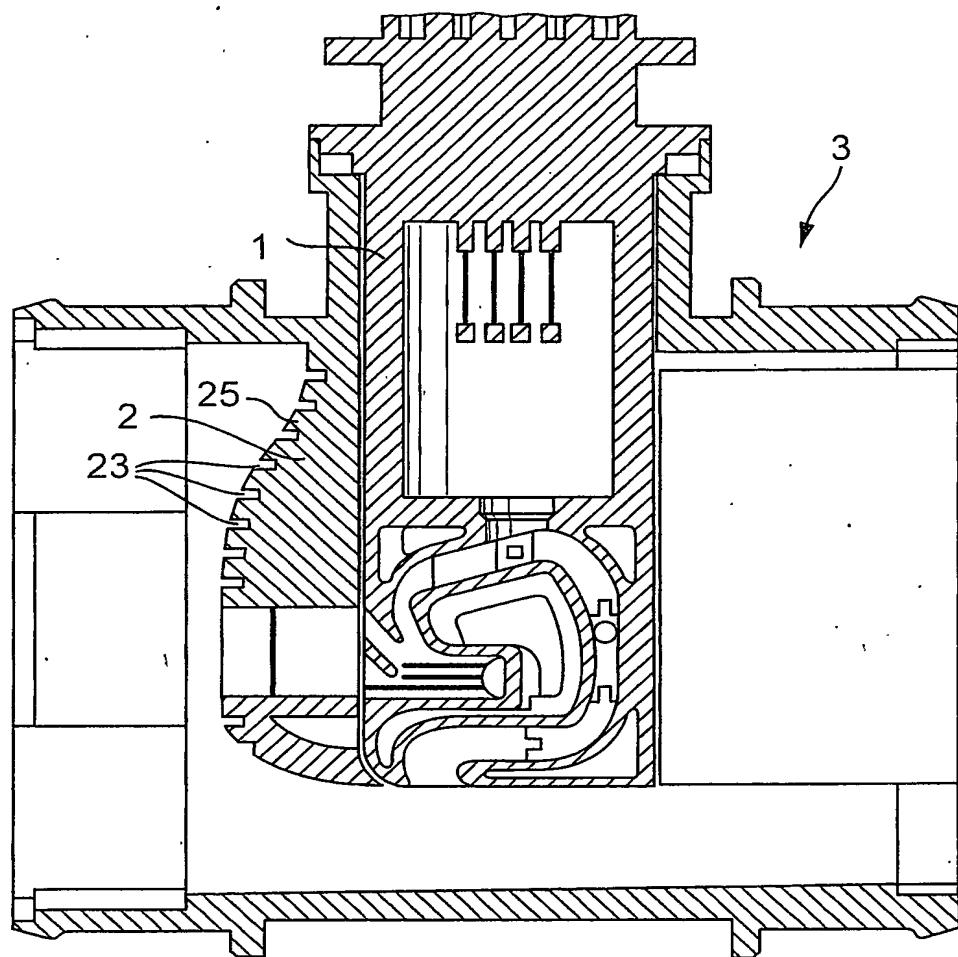


Fig. 7